LE MOUVEMENT FORESTIER A L'ÉTRANGER

Les tarifs de cubage récents

Les forestiers français croient volontiers qu'en bien des pays étrangers — Allemagne en particulier — les tables de production sont d'une utilisation presque exclusive, les tarifs de cubage tels que nous les concevons en France n'ayant qu'un emploi aussi restreint que possible.

En fait, il n'en est rien, et il est étonnant au contraire de voir apparaître, depuis quelques années, dans les ouvrages ou revues forestières de nombreux pays, une véritable floraison de tarifs de cubage de conception très moderne. C'est qu'il est apparu de plus en plus, à l'usage, que le rôle des tables de production devait être limité: elles ne donnent que des valeurs moyennes approximatives, valables dans des conditions écologiques bien déterminées, et ne permettent pas de se faire d'un peuplement forestier une idée suffisamment précise. On en construit encore bien sûr, mais on s'en méfie davantage qu'au début du siècle, et bien des chercheurs tournent leur activité vers la construction de tarifs de cubage. Ces tarifs sont très variés et souvent ingénieux; ils méritent d'être connus en France.

1) *Les tarifs de cubage italiens:* Ils se rapprochent beaucoup des tarifs français. Ce sont des tarifs commerciaux à double entrée — diamètre à 1,30 mètre et hauteur *totale* de l'arbre —. Leurs auteurs nous en préviennent: chacun n'est valable que pour une essence donnée dans une contrée bien déterminée. Il s'agit donc de tarifs à usage local, dont le nombre se multiplie rapidement et qui paraissent donner toute satisfaction aux utilisateurs. Le plus récent, valable pour l'épicéa de Panaveggio (5) nous paraît être un modèle du genre. Il est basé sur les cubages réels de plus de 2 300 arbres.

2) *Les tarifs de cubage suisses:* BADOUX (1) a récemment construit un tarif de cubage général pour le mélèze, à deux entrées et valable pour toute la Suisse. On y trouve le volume bois fort (c'est-à-dire jusqu'à la découpe de 22 cm de circonférence) d'un arbre en fonction du diamètre à 1,30 mètre et de sa hauteur totale. Là encore, nous sommes dans une ambiance que nous connaissons.

3) *Les tarifs de cubage anglais:* Les tout récents tarifs de HUMMEL (2) sont applicables simultanément à tous les conifères de Grande-Bretagne. Mais ils commencent à nous étonner davantage. Il s'agit en fait de 51 tarifs gradués, numérotés de 10 à 60; chaque tarif numéroté fournit le volume de l'arbre en fonction de la seule circonférence à hauteur d'homme.

Encore faut-il choisir la série de volumes qui convient au peuplement à cuber. L'affaire est simple: l'opérateur cube au réel une vingtaine de tiges d'essai après les avoir abattues, et recherche dans quelles séries les volumes réels se rapprochent le plus des volumes du tarif pour la même circonférence. Un calcul de moyenne arithmétique très simple indique quel est le numéro de tarif à adopter. Simplifions à l'excès pour mieux nous faire comprendre : si 10 tiges d'essais se cubaient dans de bonnes conditions au tarif n° 28, et les 10 autres au tarif n° 30, on adoptera en fin de compte le tarif n° 29.

4) *Les tarifs de cubage allemands:* Ce sont les plus originaux. Deux d'entre eux sont spécialement remarquables.

A. — Les tables de calcul des volumes de LAER et SPIECKER (4) constituent un livre d'une centaine de pages et sont construites essence par essence. Prenons par exemple les tarifs valables pour le hêtre: le même dispositif se retrouve pour le chêne, le sapin, l'épicéa, etc... Nous trouvons tout d'abord une table préparatoire, à double entrée: en fonction d'une part du diamètre à 1,30 mètre de l'arbre moyen du peuplement à cuber. d'autre part, de la hauteur totale de cet arbre moyen, on déduit le numéro du tarif à utiliser dans chaque cas particulier. Ce tarif comprend lui-même deux parties jumelées sous le même numéro: dans la première partie se lit, en face de chaque diamètre, le cube de bois fort de l'arbre correspondant; dans la deuxième partie, et toujours en face de chaque diamètre, se lit directement le produit $f \times H$ (f: coefficient de forme, H: hauteur de l'arbre), c'est-à-dire le nombre par lequel il suffit de multiplier la surface terrière pour avoir le volume.

Prenons un exemple. On trouvera ci-dessous un extrait:

I: de la table préparatoire servant au choix des tarifs,

II: des tarifs de cubage correspondants donnant directement les cubes,

III: des produits $f \times H$.

Supposons qu'après inventaire des arbres et mesure d'un certain nombre de hauteurs, on trouve que l'arbre moyen du peuplement à cuber a un diamètre à 1,30 mètre au-dessus du sol de 43 cm, et que la hauteur de cet arbre moyen est de 31 mètres.

De la table I on déduit aussitôt que le tarif à utiliser est le tarif n° 79.

HÊTRE

I. — Choix des tarifs

Diamètre à 1,30 m de l'arbre moyen en cm	Hauteur de l'arbre moyen — Numéro du tarif																
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
40	55	58	60	63	66	69	72	74	77	80	83	86	88	90	93	96	
41	54	57	60	63	65	68	71	74	77	80	83	85	88	90	93	96	
42	54	57	60	62	65	68	71	73	76	79	82	85	87	89	92	95	
43	54	57	59	62	65	68	70	73	76	79	82	85	87	89	92	95	
44	54	56	59	62	64	67	70	73	75	78	82	84	86	89	92	94	
45	53	56	59	61	64	67	70	73	75	78	81	84	86	88	91	94	97
46	53	56	59	61	64	67	70	72	75	78	81	84	86	88	91	93	96
47	53	56	58	61	63	67	69	72	74	77	81	83	85	88	90	86	96
48	53	56	58	61	63	66	69	72	74	77	80	83	85	87	90	92	95
49	52	55	58	61	63	66	69	71	74	77	80	83	85	87	90	92	95
50	52	55	58	60	63	66	69	71	74	77	80	82	85	87	89	92	95

II. — Séries de Volumes

HÊTRE

Diamètre à 1,30 m	Numéro du tarif				
	B 75	B 76	B 77	B 78	B 79
	Mètres cubes de bois fort				
26	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71
28	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85
30	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00
32	1,11	1,12	1,14	1,15	1,17
34	1,28	1,30	1,32	1,33	1,35
36	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55
38	1,67	1,69	1,71	1,73	1,75
40	1,88	1,90	1,93	1,95	1,98
42	2,09	2,12	2,15	2,18	2,21
44	2,33	2,36	2,39	2,42	2,45
46	2,57	2,61	2,64	2,68	2,71
48	2,84	2,87	2,91	2,95	2,99
50	3,11	3,15	3,19	3,23	**3,27**
52	3,38	3,43	3,47	3,52	3,56
54	3,68	3,72	3,77	3,81	3,86
56	3,97	4,02	4,07	4,13	4,18
58	4,28	4,33	4,39	4,45	4,50
60	4,59	4,65	4,71	4,77	4,83

Ce tarif occupe dans la table II une rangée verticale, où on lit par exemple que le volume bois-fort de l'arbre de 50 cm de diamètre dans notre peuplement est de 3,27 mètres cubes. etc...

Un résultat pratiquement identique pourrait se déduire du tableau III — la surface terrière de l'arbre dont le diamètre est de 50 cm est indiquée dans une table spéciale en fin de volume — soit 0,19635 m^2.

Comme le produit f × H (table III) est égal à 16,6 dans le cas qui nous intéresse, le volume de l'arbre en cause est:

$$0{,}19635 \times 16{,}6 = 3{,}26\ m^3$$

Le calcul du volume d'un peuplement se fait naturellement après comptage, en groupant les arbres par catégories de diamètre. Mais

on conçoit que le système permet des calculs accélérés, et par exemple le passage direct de la surface terrière totale d'un peuplement équienne composé d'une seule essence à son volume (table III).

III. — Séries de « Formhöhe » (f × H)

HÊTRE

Diamètre à 1,30 m	Numéro de la série				
	B 75	B 76	B 77	B 78	B 79
	Formhöhe (f × H)				
26	12,7	12,8	13,0	13,2	13,3
28	13,1	13,2	13,4	13,6	13,8
30	13,4	13,6	13,8	14,0	14,1
32	13,8	14,0	14,2	14,3	14,5
34	14,1	14,3	14,5	14,7	14,9
36	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2
38	14,7	14,9	15,1	15,3	15,5
40	14,9	15,1	15,3	15,5	15,7
42	15,1	15,3	15,5	15,7	15,9
44	15,3	15,5	15,7	15,9	16,1
46	15,5	15,7	15,9	16,1	16,3
48	15,7	15,9	16,1	16,3	16,5
50	15,8	16,0	16,2	16,4	**16,6**
52	15,9	16,1	16,3	16,6	16,8
54	16,0	16,2	16,4	16,7	16,9
56	16,1	16,3	16,5	16,7	17,0
58	16,2	16,4	16,6	16,8	17,0
60	16,2	16,5	16,7	16,9	17,1

B. — Les tarifs du Professeur Krenn (3) ont un intérêt tout spécial.

Ils se composent de 9 tableaux, chacun correspondant à une essence déterminée: bouleau, hêtre, chêne, aune, frêne, peuplier. épicéa, pin et sapin.

L'utilisateur doit connaître au préalable:

1° le diamètre de l'arbre moyen du peuplement à cuber (l'arbre moyen étant celui dont la surface terrière s'obtient en divisant la surface terrière totale du peuplement par le nombre d'arbres);

2° la hauteur totale de cet arbre moyen.

Le tarif KRENN se présente comme suit, par exemple:

HÊTRE — VOLUME SUR ÉCORCE DE BOIS FORT

Diamètre de l'arbre moyen (cm)		39	
Fourchette des hauteurs pour le tarif moyen (m)		32,5 — 28,5	
Tarif	supérieur	moyen	inférieur
,0	2,061	1,840	1,619
,2	2,087	1,863	1,640
,4	2,113	1,887	1,660
,6	2,140	1,910	1,681
,8	2,166	1,934	1,701
Augmentation pour houppier (%)		11	

On lit aussitôt qu'un arbre de 39,4 cm de diamètre et de hauteur 30 mètres a un cube de 1,887 m^3.

Si sa hauteur avait été comprise dans la fourchette supérieure (36,5 — 32,5) son cube aurait été de 2,113 mètres cubes, et 1,660 mètre cube seulement dans le cas inverse. On peut du reste par interpolation obtenir une précision encore plus grande.

En fait, pour des calculs d'aménagement de forêts. il n'est même pas nécessaire de connaître exactement la hauteur de l'arbre moyen: il suffit d'être sûr de la « fourchette » dans laquelle il se trouve: une mesure au dendromètre — et même tout simplement à l'œil — de quelques arbres « typiques » du peuplement suffit pour faire connaître quel tarif est en cause. Il ne reste plus ensuite qu'à multiplier le volume unitaire trouvé par le nombre d'arbres du peuplement pour avoir le volume total.

Reprenons notre arbre moyen de tout à l'heure, cubant 1,887 m^3; s'il faisait partie d'un peuplement de 900 tiges, le volume total de ce peuplement est:

$$V = 1{,}887 \times 900 = 1.698\ m^3$$

Les tarifs KRENN permettent des évaluations très rapides des volumes. Ils s'adaptent bien aux méthodes d'inventaire par sondages statistiques, et on comprend l'intérêt qu'ils ont suscité outre-Rhin.

5) *Les tarifs de cubage hollandais:* Ils sont l'œuvre de l'Inspecteur Principal des Eaux et Forêts A. STOFFELS, de Haarlem (6).

L'auteur part de cette constatation que, dans la pratique, les mesures faites sur des arbres d'essai prennent trop de temps: c'est donc la détermination de l'arbre moyen du peuplement qui, selon lui, est la méthode la plus pratique pour permettre le choix du tarif à employer.

Ses 34 tarifs pour le Pin sylvestre par exemple ont une présen-

tation très voisine de celle des tarifs LAER et SPICKER. Mais chacun d'eux est basé sur une formule de la forme:

$$v = \alpha\, d^{\beta}$$

v étant le volume d'un arbre de diamètre d, α et β étant des constantes.

Le mode d'emploi des tarifs est alors le suivant:

1 — mesure des diamètres à hauteur de poitrine, centimètre par centimètre, de tous les arbres du peuplement à cuber.

2 — calcul, qui s'en déduit immédiatement, de la surface terrière totale du peuplement de la surface terrière de l'arbre moyen et du diamètre de cet arbre.

3 — mesure des hauteurs totales d'une dizaine d'arbres du peuplement ayant ce diamètre moyen, d'où la hauteur de l'arbre moyen.

4 — par une table préparatoire à double entrée — diamètres et hauteurs des arbres moyens — choix du numéro du tarif à utiliser.

5 — on trouve dans le tarif choisi les volumes en mètres cubes des arbres du peuplement en fonction des seuls diamètres à hauteur d'homme. Le volume total du peuplement s'obtient classiquement par multiplications et additions successives.

Détail intéressant, les travaux de STOFFELS sont d'ordinaire bilingues: hollandais et français, et sont donc directement exploitables par les lecteurs de cette revue.

Nous arrêtons là cette petite étude, mais nous aurions pu faire état d'autres tarifs de cubage récents autrichiens, suédois, etc... La question est, on le voit, à l'ordre du jour; son importance ne peut échapper aux forestiers français qui aimeront, pensons-nous, connaître les solutions qu'on lui trouve au delà de nos frontières.

J. PARDÉ.

BIBLIOGRAPHIE

1. BADOUX (E.). — Notes sur la production du mélèze. Mitteilungen der schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchwesen. Tome XVIII, 1952, pages 209-269.
2. HUMMEL (F.-C.). — The tariff table method of estimating standing volumes and general tariff tables. Forestry Commission. Bulletin n° 24, 1955, pages 61-77.
3. KRENN (K.). — Tarife zur Massenberechnung von Beständen. Schriftenreihe der Badischen forstlichen Versuchanstalt. Heft 6, 1948, 49 pages.
4. LAER (V.) et SIPECKER. — Massenberechnungstafeln für Ermittlung von Vorrat und Zuwachs von Waldbeständen J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main, 1951, 102 pages.
5. PATRONE (G.). — Tavola cormometrica dell'abete rosso di Paneveggio. L'Italia forestale et montana, mai-juin 1955, pages 130-135.
6. STOFFELS (A.). — Le cubage des peuplements de pins sylvestres avec la méthode des tarifs. Bosbouwproefstation T.N.O. - Korte mededeling n° 14, 1953, pages 29-42.